臺灣總督府

農業試驗所彙報

第百七十七號

木瓜の雌雄性に關する遺傳學的研究

臺灣總督府農業試驗所

昭和十五年十月

木瓜は青果として益々其需要の增加するのみならず加工原料としても著しく其用途を開拓せられつつあり。此果實は雌株にのみ結實するが故に實生苗の幼若なる時期に不用の雄株を鑑別して之を芟除することを得ば是が栽培者に甚大なる利便となるべし。本研究は是に關する貢獻に一步を進めたるものにして又今後の檢索に有益なる示唆を與ふるものなり

昭和十五年十月

臺灣總督府農業試驗所長

農學博士 澁谷紀三郎

臺灣總督府農業試驗所彙報　第百七十七號

木瓜の雌雄性に關する遺傳的研究

目　　次

基本諸型の調査……………………………………………………………… 1

木瓜の雌雄性の遺傳………………………………………………………… 3

總　　括……………………………………………………………………… 4

参考文献……………………………………………………………………… 6

木瓜の雌雄性に關する遺傳學的研究

技手 貴 島 豐 智

緒 言

木瓜 Carica Papaya, L. は蕃瓜樹科に屬し中央亞米利加及西印度の原産にして其の果實は生食の外、加工して種々なる食品となすに適し又蛋白消化酵素を含有するを以て之を抽出して藥劑とし、葉はエメチン代用藥カルパインを製するに供すべし。此の如く其の用途頗る廣く啻に本島に於て消費せらるるのみならず內地にも移出せらるるを以て漸次增殖を見るに至れり。

木瓜は一般に實生繁殖によれども普通に實播とするときは雄性木多く生じて結果せず、且つ此の雄性木と雌性木とは發芽後生育して4—5箇月を經過し開花を見るにあらざれば判別すること能はず栽培上頗る不利なる點なり。故に幼苗中に雄性木と雌性木とを鑑別する方法を見出すは極めて必要にして栽培家の利する所從つて大なりとす。從來是に關して研究を試みたるもの尠からざれども未だ科學的に正鵠を得たる鑑識法を發見するに至らざるを憾とす。此處に於て木瓜の基本諸型を基調とし育種試驗を行ひ其の性別の出現經路を調査したり。然るに供試木中枯損するもの多く、從つて成績中確認し難きものあるも是により雄性木の出現經路を窺知し得たるを以て本短報を草す。

I 基本諸型の調査

第一型 雄性木

雄性木は雄花のみを生ずるものとし、(第1圖及第6圖(イ)參照)花梗は葉腋より發して長さ 4—109 cm 平均 55,1 cm となり、40 內外の長短花梗群を着生し、繖形花序をなす。1 花梗群には90內外の雄性花を着け花筒は朝顏狀を呈す、雄蕋は健全なる花粉を有し、子房は不完全にして結實せず。

※ 臺灣農事報 第36年第11號別刷

第二型　雌性木

雌性木は雌花のみを生じ雄花の痕跡を認めず(第2圖及第6圖(ニ)參照)。雌花は葉柄の基部より生ずる短大なる花梗上に1—5花を生じ合瓣花なり、果實は卵形又は長楕圓形にして1葉腋上に1顆を着生するを普通とし、往々2—3顆を結實す。

第三型　兩性木

兩性木に又3型あり之をA. B及Cとし各特徴を記述すれば次の如し。

A型　此型に屬するものは雄花を主とし完全花を混生す(第3圖及第6圖(イ)(ハ)參照)。雄花の着生順序は第一型の雄性木と同一なるも、花梗群中其先端の肥大花は子房發育し完全花にして花筒は兩端太し、此兩性花の數は一定せざるも1花梗群中普通1—5花にして時には10數花を着生す、長花梗には細長小形果を多數懸垂す。果肉緻密、淡紅黄色を呈し核子少し。尙此種は春期に發育したる長大花梗の先端肥大花にのみ結實するを普通とす。

B型　此型のものは完全花群及雄花群を交互に生ず(第4圖及第6圖(ロ)(ハ)參照)。此雄花は前記雄性木の夫れと異り、長形の雄花は數箇所乃至30箇所內外の葉腋に1花乃至數花を極めて短き花梗により密着し、後落花すれば主幹生長し長大なる完全花10—35箇內外を生ず、而して是等の雄花と完全花とは交互に生ずるが故に雄花發生後主幹を剪去する時は完全花を生じ結實するを以て雄株が雌株に變化するものと誤認せらるること尠からず。完全花は長さ30—40 cmの長大果を結實するを特徴とし、其果肉は緻密淡紅黄色にして核子少き點はA型に似たり。

C型　此型の株には雌花の外、別にB型と等しき完全花及雄花を共生す(第5圖及第6圖(ロ)(ハ)(ニ)參照)。雌花及其果形は第2型の雌性木のものに類似するも、完全花の花形は雄花と雌花との中間にして稍細長形の兩性花とし、果實又細長にして棒狀をなすもの多く其果肉は緻密、淡紅黄色にして核子少き點は第3型のA及B型に似たり。本型の株の雌花の數は完全花の半數程度にして、開花順序は雌花遲く從つて雌花果は主幹の上位に結實するを普通とし又往々中間部に開花結實することあり。尙、以上兩性木の雄花、雌花及完全花は樹勢旺盛なる時は其數多きが如し。

II　木瓜の雌雄性の遺傳

次に示す第1—2表は自然雜交により生じたる基本諸型の種子を播種育成したる成績にして第3表は人工交配により得たる種子を播種育成して調査したる成績なり。尙、育成本數に對し調査箇體數少きは調査中暴風其他の被害を受け枯損したる爲なり。

第1表　基本諸型樹の雌雄性の出現率　(大正12年調査)

樹型	發芽本數	調査本數	性別出現率(%)		
			雄性木	雌性木	兩性木
兩性木B型	195	98	0	40.8	59.2
雌性木第2型	177	83	44.6	55.4	0

第2表　基本諸型樹の雌雄性の出現率　(大正13年調査)

樹型	發芽本數	調査本數	性別出現率(%)		
			雄性木	雌性木	兩性木
兩性木B型	136	98	20.4	53.1	26.5
雌性木第2型	133	98	66.3	33.7	0
雌性木(原種兩性木B型)	114	81	0	56.8	43.2

第3表　諸型間の交配に依る雌雄性の出現率　(大正14.15年調査)

樹型	發芽本數	調査本數	性別出現率(%)		
			雄性木	雌性木	兩性木
雌性木×兩性木B型完全花	110	99	0	54.5	45.5
雌性木×兩性木B型雄花	106	96	0	53.1	46.9
雌性木×雄性木	242	222	78.4	21.6	0

備考　母本に供したる雌性木は同一箇體とす。

本成績を綜合すれば兩性木を母本又は父本としたるものは兩性木及雌性木の出現多く、其雄性木は兩性木B型に僅に20.4%(第2表)出現したるに過ぎず。而して第3表第1型の雄性木を父本とし人工交配を行ひたるものは雄性木の出現率極めて多く其數實に78.4%を示し、且兩性木を生ぜず、他に21.6%

の雌性木を出したり。

III 總　　括

雌性木×兩性木より雌性木と兩性木のみを生じ、雌性木×雄性木より雌性木と雄性木を生じたる點より判斷すれば木瓜の性決定機構は恐らく他の高等植物の如く雄がXY型にして雌がXX型なるが如し。

交雜の組合せも少く且箇體數不定なるを以て因子を決定して木瓜の性決定の機構を說明するはやゝ早計なれども便宜のため假說を示し將來の研究に俟たんとす。

今雌、雄及兩性に關する因子を夫々 $a.\ r$ 及＋なる記號を以て示し、此等が菸の研究（Lilienfeld 1936）に於けるが如く複對立因子（multiple allelomorphs）を作るものとせば木瓜の性に關する因子型は次の如きものなるべし。3 因子の優劣の順は $+>r>a$ と假定す。

	因子型
兩性木	$+r\ (++)\ (+a)$
雄性木	ar
雌性木	rr

括弧の內の因子型を有する箇體は本小實驗にては未發見なり。或は Hofmeyr（1938）の說く如く死滅するものならんか。氏は r を $\underline{m}$, a を $\underline{M}_1$, ＋を $\underline{M}_2$ と假定して $\underline{M}_1\underline{M}_1(aa)$, $\underline{M}_1\underline{M}_2(a+)$ 及 $\underline{M}_2\underline{m}(+r)$ は致死的ならんと云ふ。

本研究に於て♀×☿が♀對☿を略1：1に作りたるは此の雌が rr にして兩性木が $+r$ とすれば簡單に說明し得べく、又♀×♂に於て♀と♂のみを生ずるは rr(♀)×ar(♂）なる組合せにて說明し得べし。♀：♂が1：1ならざるは多くの XY の♂に見らるる如く2種類の花粉間（X花粉とY花粉）に競爭が存する爲ならん。從來の例にては Y 花粉が授精競爭に敗者となること多く、從つて雌性木の多數なることが普通なるも此の場合は其の反對なることと興味深し。

本假說の正否は尙幾多の交雜試驗により實驗すべきものなり、便宜の爲

兩性木の因子型を ＋＋、$+a$ 及 $+r$ とせるも實在せる 3 種類の兩性木と如何なる關係にあるかは不明なり。但し本假說が成立する爲には兩性木を嚴密に自殖して次代を調査すれば或兩性木（＋＋, $+a$）よりは皆兩性木を生じ、他の兩性木（$+r$）よりは♀と☿を 2：1 に生ずる理なり。後者の如き ☿ は Hofmeyr（1938）の既に發見したる例にして餘の第 3 表に使用せるものもこの型に屬するならん。Higgins（1914）は 1 本の兩性木を自殖し得たる344箇體中 18 本の♂を得殘餘は♀(98)及☿(224)なりしと云ふ。同氏は雄木が雌木に轉換する例を報告せるも餘の見解によれば氏の雌雄性轉換は元來兩性木なるものが時期を異にして雄花と兩性花を交互に着生するを誤認せしものならん。故に Higgins の性表現型の區分に對しては再調査をなさゞるべからず。

要するに木瓜の性の變異は複雜にして研究すべき未知の問題尠からざるも、以上の成績により自然交雜のもの又は人工交配を行ひたるものと雖、雄性木を供用する時は不生產的雄性木の出現率多きを以て、路傍其他一般圃場に現はるる雄性木を伐採淘汰すると共に兩性木の增殖を計り育種の基本に供せざる可からず。

尙、木瓜の實生苗數 1,000 本を供用し、生育上の形態を觀察し雌雄性の鑑別を試みたるも榮養其他の關係により良好なる結果を見るに至らず。而して苗の軟弱にして徒長性のものは鬚根少なく概して直根を有し且斯かる性狀のものは統計的に雄性木の出現多く、之等は恰も十字科植物の花椰菜、甘藍及結球白菜に見ゆる不結球の雄花穗を生ずるに似たるものあるも尙研究を要す。更に雌雄性の鑑別に關しては平野昇一氏と共に實驗中に屬し、葉片の斷面に就き解剖學的實驗を試みたるに概して雄性木は導管及木質部の發育惡しく從つて雌性木及兩性木に比し萎凋し易きものの如し。又鹽素酸加里液に對する抵抗性の差異に就き實驗中にして、雄性木は抵抗性最も弱きが如きも今後の研究に俟つべきもの多し。

本稿を結ぶに當り農業試驗所長澁谷紀三郎博士並に囑託京都帝國大學教授木原均博士の助言と指導とを感謝し、又本實驗遂行上技手平野昇一氏を煩はしたること多し、併せて茲に謝意を表す。

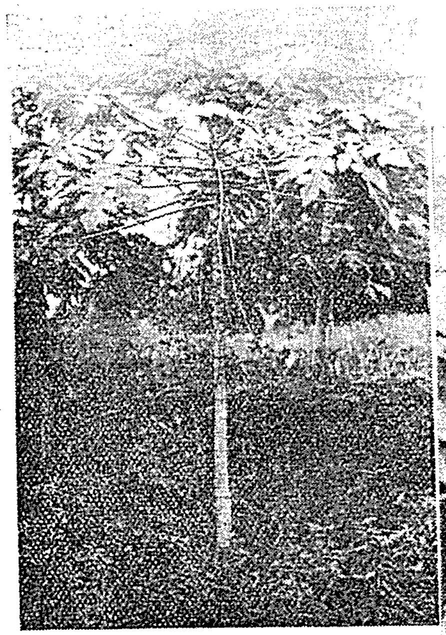
参考文献

Higgins, J. C. and Holt, V. 1914. The Papaya in Hawaii. Hawaii Agr. Exp. St. Bull. 32.

Hofmeyr J. D. J. 1938. Genetical Studies of Carica Papaya L. I. The Inheritance and Relation of Sex and Certain Plant Characteristices. II. Sex Reversal and Sex Forms U. S. Africa, Dept. Agr. & For., Sci. Bull. 187.

Lilienfeld, F. A. 1936. Karyologische und Genetische Studien an Fragaria. III. Geschlechtsverhältnisse in den F^2-und Weiteren Folgegenerationen des Bestards zwischen der Getrenntgeschlechtigen F. elation und der zwittrigen F. nipponica; Mem. Coll. Agr. Kyoto Imp. Univ. 38.

第 1 圖

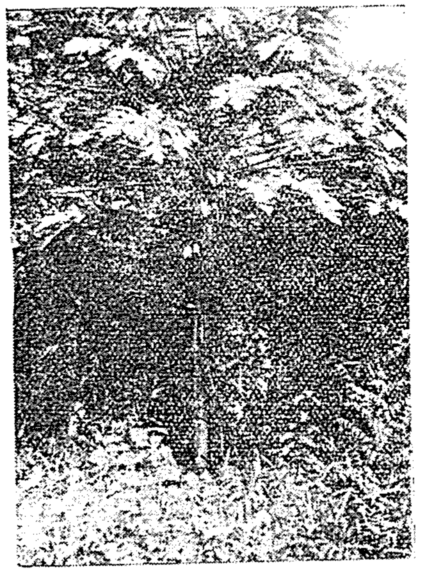


第一型 雄 性 木

第 2 圖

第二型 雌 性 木

第 3 圖



第三型 兩性木 A型

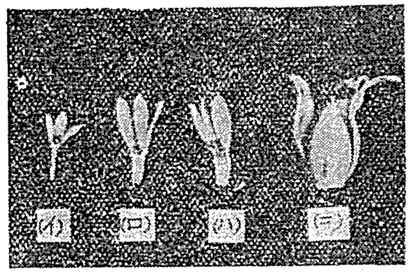
第 4 圖

第三型 兩性木 B型

第 5 圖

第三型 兩性木 C型
ロ B. C型雄花
ハ 完全花果
ニ 雌花果

第 6 圖



(イ) 雄 花 (ハ) 完全花
(ロ) B. C型雄花 (ニ) 雌 花

昭和十五年 十 月二十日印刷
昭和十五年十一月 一 日發行

臺灣總督府農業試驗所

臺北市榮町一丁目二十八番地
印刷人　中村誠德
臺北市榮町一丁目二十七番地
印刷所　松浦屋印刷部